

CLIPPEDIMAGE= JP404052078A

PAT-NO: JP404052078A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04052078 A

TITLE: WELDING METHOD

PUBN-DATE: February 20, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHIOKA, KOICHI

YOSHIDA, TOKUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

N/A

APPL-NO: JP02161970

APPL-DATE: June 20, 1990

INT-CL (IPC): B23K009/127

US-CL-CURRENT: 219/137R

ABSTRACT:

PURPOSE: To always accurately move a welding torch to the welding target position and also to confirm the welding torch by showing the welding target position and the tip position of the welding torch by spot light of an optical cutting method and a semiconductor laser and enabling to control the positional relation thereof.

CONSTITUTION: A CCD camera 3 is set up above the welding target position P and

the semiconductor laser 4 is set up at an optional angle on abutment between plates 1 and 2 passing the position P and catches the position P. The position of the torch 5 is then operated so that the electrode tip of the welding torch 5 intersects a plane H formed by a laser beam of the semiconductor laser 4 at a point and the point of intersection is made to Q. The welding torch 5 is moved

so that the point P is coincident with the point Q. At this time, the electrode tip of the welding torch 5 moves on the plane H formed by the above-mentioned laser beam and when the point P is coincident with the point Q, the welding torch 5 is pulled up by the arc length and set up. Consequently, an electrode of the welding torch 5 can be correctly set up on the target position P.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-52078

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

B 23 K 9/127

識別記号

5 0 9 B  
5 0 9 E

庁内整理番号

7920-4E  
7920-4E

⑬公開 平成4年(1992)2月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 溶接方法

⑯特 願 平2-161970

⑰出 願 平2(1990)6月20日

⑱発明者 吉 岡 浩 一 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
 ⑲発明者 吉 田 徳 雄 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
 ⑳出願人 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地  
 ㉑代理人 弁理士 高山 道夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

溶接方法

## 2. 特許請求の範囲

光切断方式を用いて被溶接物の溶接ねらい位置に溶接トーチのティーチングを行い、溶接継手部のねらい位置からのずれと継手開先の形状を測定するとともに、光切断線を移動させることにより溶接のスタート位置およびエンド位置を決定し、前記溶接トーチの位置をねらいの位置に補正することを特徴とする溶接方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、最適制御を行う溶接位置決め方法に関する。

(従来技術)

従来の光切断法によるセンシング溶接では、特開昭61-43774号公報に示されたように、縫合部の全長に亘って正確に開先中心位置を求め、この開先の位置データによって溶接トーチの位置を補正

しながら溶接を行っていた。この方法は溶接管等の縫合部の開先形状を予め複数の基準形状に分類し、各基準形状の開先端点の基準傾き値を定めるとともに、溶接される溶接管の縫合部の開先形状を撮影して座標化し、微小区間の傾きを求めて前記基準傾き値と比較することにより開先中心位置を求め、溶接位置を制御するようにしていた。

このため、この方法では第16図に示すように、溶接管20の縫合部21の真上に光源22を設けてスリット光23を前記縫合部21に照射し、この照射によって表われた開先形状像24を撮影機25で撮影し、その映像をメモリ26に送り、演算装置27に予め分類してある基準形状と比較させ、この演算結果に基づいてサーボ機構28を介して溶接トーチ29を開先中心に位置させて溶接していた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述した従来方法では開先の位置データにより溶接トーチの位置を補正しながら溶接を行っていくため、装置が高価になるという問題点があった。

本発明は簡単な装置で、従来にない溶接位置決めとして電極先端位置と、溶接ねらい位置との双方を確認して溶接することのできる溶接方法を提案することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の溶接方法は、光切断方式を用いて被溶接物の溶接ねらい位置に溶接トーチのティーチングを行い、溶接継手部のねらい位置からのずれと継手開先の形状を測定するとともに、光切断線を移動させることにより溶接スタート位置およびエンド位置を決定し、前記溶接トーチの位置をねらいの位置に補正することとを特徴とするものである。

(作用)

溶接のねらい位置と溶接トーチの先端位置を光切断法ならびに半導体レーザのスポット光で表わし、その位置関係を制御できるようにしたので、溶接トーチが常に溶接ねらい位置に正確に移動することができ、溶接トーチの確認も可能である。

(実施例)

に示すように設定する。これによって溶接トーチ5の電極はねらい位置P上に正しく設定することができる。なお、半導体レーザ4が位置Pを照射しているときのレーザ光と板材との角度 $\theta$ が既知であることから、アーク長さが $L$ となる時のPQ間の距離も算出できるので、アーク長さが $L$ の位置になるように電極を設定し、平面Hと交わる点Q'を見出して電極先端をP上に移動させてもよい。

第4図は十字もしくはT字継手の例で、板材2上に板材1を立設し溶接のねらい位置をPとすると、半導体レーザ4によって位置Pを照射すると、レーザ光と位置Pとの間には平面Hが形成される。この平面H上に溶接トーチの先端を合わせ点Qを得る。この結果をCCDカメラ3でとらえた画像は第5図に示すものとなる。次に、第5図に示した点Qを点Pに一致するように溶接トーチ5を移動させ、点Qと点Pとが一致したところで溶接トーチ5をアーク長さ $L$ まで引上げれば第6図に示すように設定できる。

以下、本発明の実施例を第1図ないし第15図によって説明する。この説明では代表的な溶接継手として、突合せ継手、十字もしくはT字継手、かど継手の例を示す。

第1図は突合せ継手の例で、図中1および2は板材である。これらの板材1および2の突合せ部分上で溶接のねらい位置をPとする。この溶接のねらい位置Pの上方にCCDカメラ3を設置し、前記位置Pを通る板材1および2の突合せ上で任意の角度に半導体レーザ4を設置して位置Pをとらえる。そして溶接トーチ5の電極先端と半導体レーザ4のレーザ光がつくる平面Hとが一点で交わるようにトーチ5の位置を操作し、その交点をQとする。この結果前記CCDカメラ3のとらえる画像は第2図に示すようにあらわされる。

次に、この第2図における点Pと点Qとが一致するように溶接トーチ5を移動させる。この時、溶接トーチ5の電極先端は前記レーザ光の作る平面H上で移動し、点Pと点Qとが一致したとすると、溶接トーチ5をアーク長さ $L$ だけ引上げ第3図

また、平面Hと板材1または2とのなす角を $\theta$ 、 $\theta'$ とすれば、この角は既知であるから板材1、2と溶接トーチ5の電極の位置関係が算出でき、それぞれを所定の位置関係にすることができ、点Qを点Pの直上に移動させて合わせることもできる。

第7図はかど継手の例で、板材1と2とはその端面部を隣接して置き、半導体レーザ4で溶接のねらい位置Pを照射する。このレーザ光が位置Pを照射してできた平面H上に溶接トーチ5の先端を合わせて点Qを得る。その結果をCCDカメラ3でとらえると第8図に示すようになる。以下は溶接トーチ5を移動させて点P上に点Qを一致させる。

以上述べた方法はいずれも半導体レーザ4を1個用いた1ライン方式によるもので、これによって溶接トーチ5の電極先端を正確に溶接のねらい位置に設定することができる。

次に2ライン方式によるものを第9図ないし第12図によって説明する。

第9図は突合せ継手の例で、図中1および2は板材である。これらの板材1および2の突合せ部分上で溶接のねらい位置をPとする。この溶接のねらい位置Pの上方にはCCDカメラ3を設置し、前記位置Pを通る板材1および2の突合せ上で任意の角度に第1の半導体レーザ4を設置する。この第1の半導体レーザ4に対して平行なレーザ光を照射する第2の半導体レーザ6を設置する。そして、この平行な2つのレーザ光の間隔は、アーク長さ $l$ 、板材に対するレーザ光の照射角を $\theta$ としたとき、 $l = l \cos \theta$ となるように設定する。

このようにしておき、溶接ねらい位置Pを第1の半導体レーザ4でとらえると平面Hが形成される。これに対して第2の半導体レーザ6は前記平面Hに平行な平面Iを形成する。この平面I上に溶接トーチ5の先端を合わせると交点Qを得ることができる。この結果をCCDカメラ5で写すとその画像は第10図に示すように表われる。

次に、平面H上の点Pに平面I上の点Qを一致させるように溶接トーチ5を移動させ一致すると、

CCDカメラ3と、半導体レーザ4とはその配置が全く同様であって、半導体レーザ4により溶接のねらい位置Pをとらえ、溶接トーチ5のレーザスポット光を板材上に照射すると、半導体レーザ7のスポット光は点 $Q_1$ に、8のスポット光は点 $Q_2$ に結像する。この結果、CCDカメラ3でとらえた画像は第14図に示すように、平面Hと $Q_1$ 、 $Q_2$ の画像が表われる。

ここで、溶接トーチ5の位置を上下方向に操作して $Q_1$ と $Q_2$ のスポットを重なるように補正する。そして、 $Q_1$ と $Q_2$ とが一致してQとスポット光になったときは、電極の先端がアーク長さ $l$ に等しく保たれたので、平面H上の点Pと前記Q点とを一致させることにより、電極は正しく溶接ねらい位置P上にアーク長さ $l$ を隔てて設置されることになる。

また、半導体レーザ7および8のレーザスポット光が電極の延長上で交わっていることから、その交差角を $\theta$ とすれば、所定のアーク長となる輝点 $Q_1$ 、 $Q_2$ 間の距離が算出でき、この $Q_1$ と $Q_2$

第12図に示すように溶接トーチ5はアーク長さ $l$ の距離をあけて配設されたことになる。

このように、半導体レーザを2ライン方式として用いることにより、第11図に示した1ライン方式の時のような溶接トーチ5を $l$ だけ引上げる補正は必要なく、溶接トーチをスムーズにかつ正確に所定の位置に配設することができる。

第13図は別の実施例でスポットライン方式によるものである。このスポットライン方式は、溶接トーチ5の直径方向の外周上に半導体レーザ7および8を設けたものである。この半導体レーザ7および8はレーザスポット光が照射されるもので、これらのレーザスポット光は互いに電極の中心軸上で交わり、その交点Qと電極の先端までとの距離がアーク長さ $l$ と等しくなるように設定してある。

このようなスポットライン方式によって、突合せ継手における電極の位置決めについて以下に説明する。このスポットライン方式による位置決めは、第1図に示したように板材1および2、C

と間の距離を測定することによってアーク長さを制御することも可能である。

第15図は別の実施例で、ここでは溶接トーチ5の周囲に4つの半導体レーザ9,10,11,12を配設し、それらの半導体レーザ9,10,11,12のスポット光が点Qで交差して $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ,  $Q_4$ の輝点を得るようにしたものである。これにより、これらの輝点 $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ,  $Q_4$ の位置をCCDカメラ3でとらえ、その輝点の位置関係から姿勢およびアーク長さを制御してから、所定のねらい位置Pの真上に溶接トーチ5を位置決めすることができる。

以上述べた1ライン方式、2ライン方式もしくはスポットライン方式等を用いて溶接継手部のねらい位置からのずれや継手開先の形状の測定も可能であり、ねらい位置を溶接スタート位置およびエンド位置に設定することにより、それらの位置の決定も可能となる。特に溶接トーチをロボットに持たせることによって、ロボットのティーチングにも応用することができる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明の溶接方法は、光切断方式を用いて被溶接物の溶接ねらい位置に溶接トーチのティーチングを行い、溶接離手部のねらい位置からのずれと離手開先の形状を測定するとともに、光切断線を移動させることにより溶接のスタート位置およびエンド位置を決定し、前記溶接トーチの位置をねらい位置に補正するようにしたので、簡単な装置で電極先端位置と、溶接のねらい位置との双方を確認して溶接することが出来る利点がある。

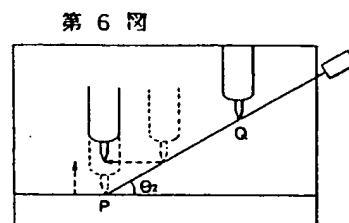
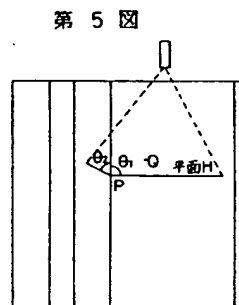
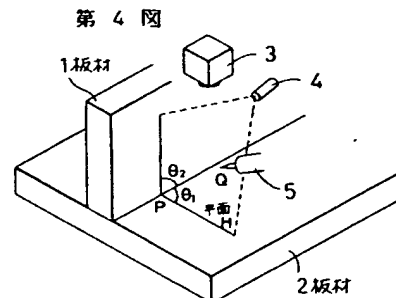
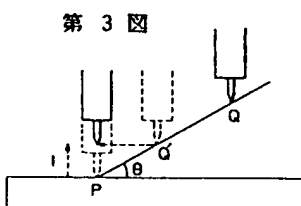
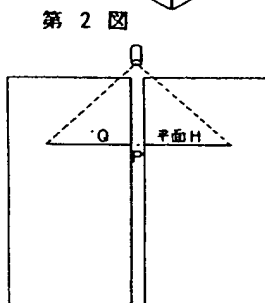
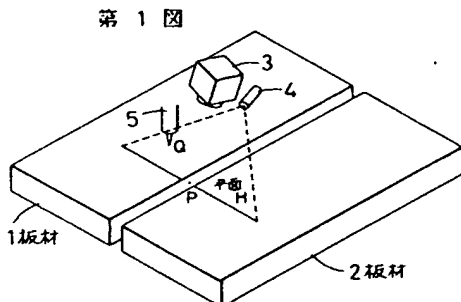
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第15図は本発明の実施例で、第1図は1ライン方式による突合せ離手の斜視図、第2図は同画像図、第3図は同要部を示す図、第4図はT字離手の斜視図、第5図は同画像図、第6図は同要部を示す図、第7図はかど離手の斜視図、第8図は同画像図、第9図は2ライン方式による突合せ離手の斜視図、第10図は同画像図、第11図は1ライン方式の同要部を示す図、第12図は2ライン方式の同要部を示す図、第13図はスポットラ

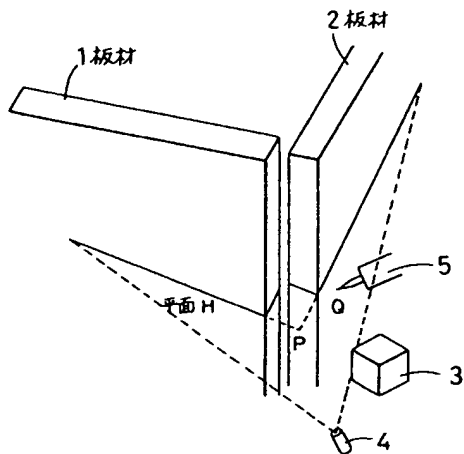
イン方式による突合せ離手の斜視図、第14図は同画像図、第15図は4スポット方式による突合せ離手の斜視図、第16図は従来例を示す図である。

- 1, 2 . . . . . 板材
- 3 . . . . . CCDカメラ
- 4 . . . . . 半導体レーザー
- 5 . . . . . 溶接トーチ
- 7, 8, 9, 10, 11, 12 . . . 半導体スポットレーザ

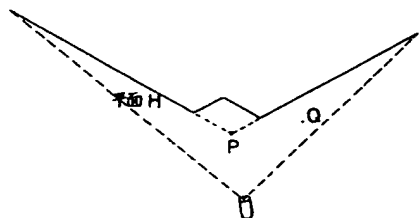
特許出願人 松下電工株式会社  
代理人 弁理士 高山道夫  
(ほか1名)



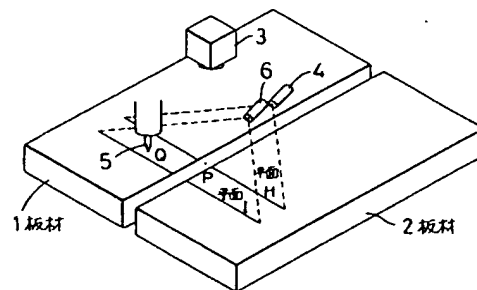
第 7 図



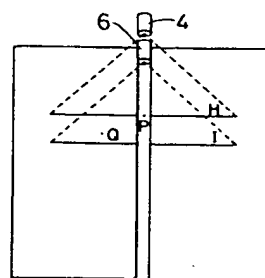
第 8 図



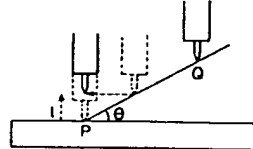
第 9 図



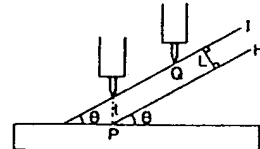
第 10 図



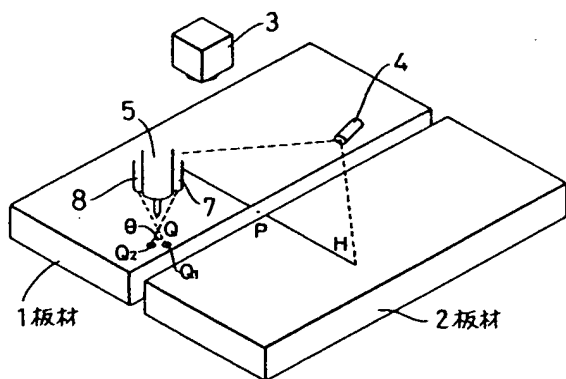
第 11 図



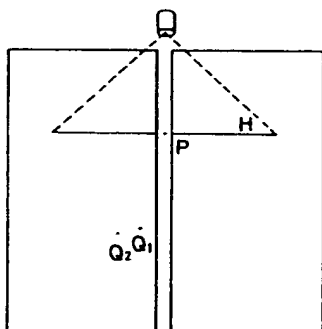
第 12 図



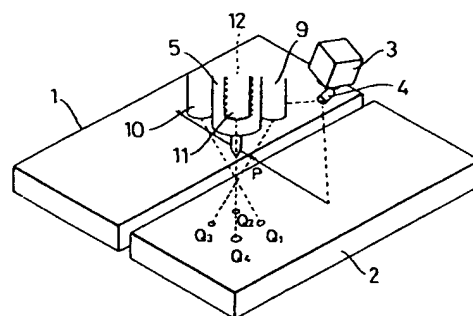
第 13 図



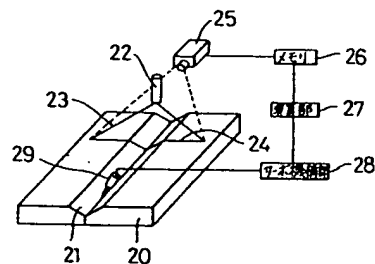
第 14 図



第 15 図



第 16 図



手続補正書(自発)

平成3年 5月 8日

特許庁長官 植松 敏 殿



1. 事件の表示

平成2年 特許願 第161970号

2. 発明の名称

溶接方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 松下電工株式会社

4. 代理人 〒151

住 所 東京都渋谷区笹塚2丁目4番1号

パールハイツ笹塚704号

電話(03)3377-9297番

氏 名 (8125)弁理士 高山 道 夫



5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

方式  
審 本



02 第9頁第19行目の「アーク長」を「アーク長さ」と訂正する。

03 第10頁第3行目の「ここでは」を「ここでは、」と訂正する。

04 同頁第4行目の「配設」を「設置」と訂正する。

05 同頁第16行目の「設定」を「設置」と訂正する。

以 上

(1) 明細書第4頁第11行目の「そして」を「そして、」と訂正する。

(2) 同頁第20行目の「アーク長」を「アーク長さ」と訂正する。

(3) 第5頁第1行目の「示すように設定する。これによって」を「示すように設置する。これによって、」と訂正する。

(4) 同頁第2行目の「設定」を「設置」と訂正する。

(5) 同頁第7行目の「設定」を「設置」と訂正する。

(6) 同頁第20行目の「設定」を「設置」と訂正する。

(7) 第6頁第16行目から第17行目にかけての「これによって」を「これによって、」と訂正する。

(8) 同頁第18行目の「設定」を「設置」と訂正する。

(9) 同頁第19行目の「次に」を「次に、」と訂正する。

00 第8頁第2行目の「配設」を「設置」と訂正する。

00 同頁第7行目の「配設」を「設置」と訂正する。